



# KOREAN PATENT ABSTRACTS(KR)

Document Code:A

(11) Publication No.1020010038290 (43) Publication.Date. 20010515

(21) Application No.1019990046215 (22) Application Date. 19991023

(51) IPC Code:

H04L 1/20

(71) Applicant:

KOREA ELECTRONICS & TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE

KOREA TELECOM

(72) Inventor:

KIM, DAE UNG

YANG, MI JEONG

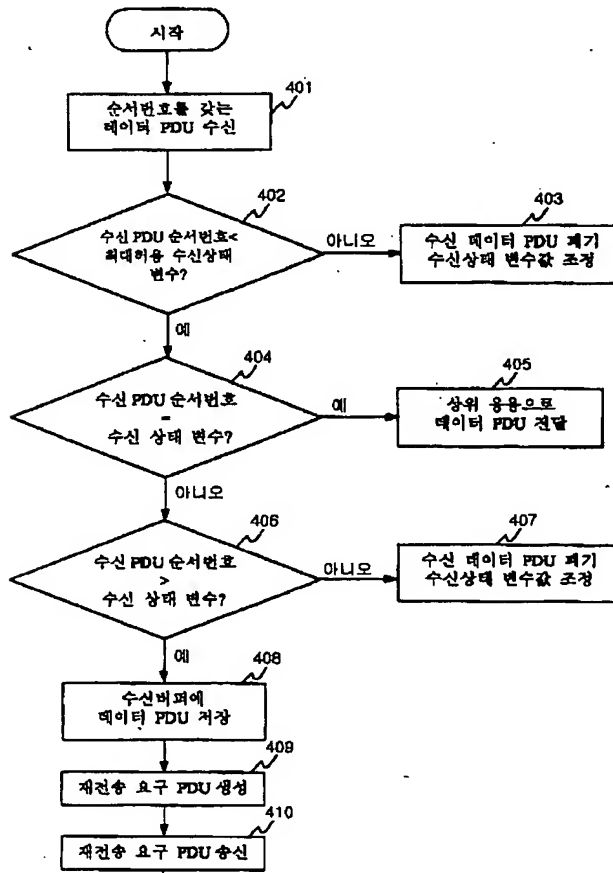
YOO, JAE HO

(30) Priority:

(54) Title of Invention

METHOD OF REQUIRING DATA RE-TRANSMISSION BETWEEN NETWORK  
MATCHING DEVICES

Representative drawing



(57) Abstract:

PURPOSE: A method of requiring data re-transmission is provided to improve re-transmission efficiency by searching all data with transfer error caused in a window size and requiring re-transmission of the search data at once.

CONSTITUTION: After receiving data protocol data unit(PDU) with an order number(401), a maximumly allowed reception state coefficient is compared with the order number of the received data PDU(402). If the order number is over the maximumly allowed reception state coefficient, the received data PDU is discarded and then the reception state coefficient value is adjusted(403). If the order number is below the

maximumly allowed reception state coefficient, whether the order number is identical to the reception state coefficient is checked(404). If so, the received data PDU is transferred to an upper application(405). If not, whether the order number is more than the reception state coefficient is checked(406). If the order number is less than the reception state coefficient, the received data PDU is discarded and then the reception state coefficient value is adjusted(407). If the order number is more than a reception standby order number, the received data PDU is stored in a reception buffer(408). After searching erroneous data PDU, data PDU for requiring re-transmission is generated(409) and transmitted(410).

COPYRIGHT 2001 KIPO

if display of image is failed, press (F5)

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

|                            |  |                                |
|----------------------------|--|--------------------------------|
| (51) Int. Cl.<br>H04L 1/20 | (11) 공개번호<br>(43) 공개일자   | 10-2001-0038290<br>2001년05월15일 |
| (21) 출원번호                  | 10-1999-0046215  |                                |
| (22) 출원일자                  | 1999년10월23일  |                                |
| (71) 출원인                   | 한국전자통신연구원, 정선중<br>대한민국<br>305-350<br>대전 유성구 가정동 161번지<br>한국전기통신공사, 이계철<br>대한민국<br>463-815<br>경기 성남시 분당구 정자동 206  |                                |
| (72) 발명자                   | 양미정<br>대한민국<br>305-345<br>대전광역시유성구신성동두레아파트105-1203<br>유재호<br>대한민국<br>305-390<br>대전광역시유성구전민동462-4나라아파트101-205<br>김대웅<br>대한민국<br>302-241<br>대전광역시서구가수원동계룡아파트5-1204 |                                |
| (74) 대리인                   | 특허법인 신성 박해천<br>특허법인 신성 원석희<br>특허법인 신성 최종식<br>특허법인 신성 박정후<br>특허법인 신성 정지원  |                                |
| (77) 심사청구                  | 있음   |                                |
| (54) 출원명                   | 이더넷에 분산된 망정합 장치간의 데이터 재전송 요구 방법  |                                |

**요약**

**1. 청구범위에 기재된 발명이 속하는 기술분야**

본 발명은 이더넷에 분산된 망정합 장치간의 데이터 재전송 요구 방법에 관한 것임.

**2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제**

본 발명은 기 수신한 데이터 PDU(Protocol Data Unit)를 저장하고, 재전송을 요구할 경우에는 윈도우 크기 내에서 전송 에러가 발생한 데이터 PDU를 모두 찾아내어 일시에 재전송 요구함으로써 효율적인 재전송을 위한 이더넷에 분산된 망정합 장치간의 데이터 재전송 요구 방법 및 그를 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는데 그 목적이 있음.

**3. 발명의 해결 방법의 요지**

본 발명은, 이더넷에 분산된 망정합 장치간의 데이터 재전송 요구 방법에 있어서, 송신자로부터 데이터 PDU(Protocol Data Unit)를 수신하여, 상기 수신된 데이터 PDU의 순서번호와 수신 상태 변수를 비교하는 제 1 단계; 상기 제 1 단계의 비교 결과에 따라, 상기 수신된 데이터 PDU의 순서번호가 상기 수신 상태 변수보다 크면, 상기 수신된 데이터 PDU를 저장 수단에 저장하는 제 2 단계; 상기 저장 수단에서 소정의 윈도우 크기(window size) 내에서 재전송이 요구되는 데이터 PDU를 검색하는 제 3 단계; 및 상기 검색된 데이터 PDU를 이용하여 재전송 요구 데이터 PDU를 생성한 후, 상기 송신자에게 재전송을 요구하는 제 4 단계를 포함함.

#### 4. 발명의 중요한 용도

본 발명은 데이터 재전송에 이용됨.

대표도

도4

색인어

이더넷, 망정할 장치, PDU, 데이터 재전송.

명세서

#### 도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명이 적용되는 이더넷을 백본으로 하는 각종 망정할 장치들의 연동을 위한 일실시에 망 구성도.

도 2 는 수신측의 상태 변수 테이블.

도 3 은 본 발명에 적용되는 연결형 통신에 사용되는 재전송 정보 전달을 위한 프로토콜 데이터 유닛(PDU) 포맷에 대한 일실시에 구성도.

도 4 는 본 발명에 따른 이더넷에 분산된 망정할 장치간의 데이터 재전송 요구 방법에 대한 일실시에 흐름도.

도 5 는 수신 버퍼에 대한 일실시에 구성도.

도 6 은 본 발명에 따른 재전송 요구를 위한 수신 버퍼 탐색 및 재전송 요구 PDU 생성에 대한 일실시에 흐름도.

#### 발명의 상세한 설명

##### 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이더넷에 분산되어 있는 이기종 망정할 장치간의 재전송 방법에 관한 것으로서, 특히 기 수신한 데이터 PDU를 저장하고 재전송을 요구할 경우에는 윈도우 크기 내에서 전송 에러가 발생한 데이터 PDU를 모두 찾아내어 일시에 재전송 요구하는 이더넷에 분산된 망정할 장치간의 데이터 재전송 요구 방법 및 그를 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 관한 것이다.

종래의 재전송을 통한 에러 복구에서는, 현재 수신한 데이터 PDU의 순서번호가, 기대되는 순서번호가 아닌 경우에는 즉시 해당 데이터 PDU의 재전송을 요구하기 때문에, 순서 에러 복구가 비효율적이라는 문제점이 있었다.

##### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 기 수신한 데이터 PDU를 저장하고, 재전송을 요구할 경우에는 윈도우 크기 범위 내에서 전송 에러가 발생한 데이터 PDU를 모두 찾아내어 일시에 재전송 요구함으로써 효율적인 재전송을 위한 이더넷에 분산된 망정할 장치간의 데이터 재전송 요구 방법 및 그를 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는데 그 목적이 있다.

##### 발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 이더넷에 분산된 망정할 장치간의 데이터 재전송 요구 방법에 있어서, 송신자로부터 데이터 프로토콜데이터단위(PDU: Protocol Data Unit)를 수신하여, 상기 수신된 데이터 PDU의 순서번호와 수신 상태 변수를 비교하는 제 1 단계; 상기 제 1 단계의 비교 결과에 따라, 상기 수신된 데이터 PDU의 순서번호가 상기 수신 상태 변수보다 크면, 상기 수신된 데이터 PDU를 저장 수단에 저장하는 제 2 단계; 상기 저장 수단에서 소정의 윈도우 크기(window size) 내에서 재전송이 요구되는 데이터 PDU를 검색하는 제 3 단계; 및 상기 검색된 데이터 PDU를 이용하여 재전송 요구 데이터 PDU를 생성한 후, 상기 송신자에게 재전송을 요구하는 제 4 단계를 포함한다.

또한, 본 발명은, 이더넷에 분산된 망정합 장치간에 데이터 재전송을 요구하기 위하여, 프로세서를 구비한 통신 시스템에, 송신자로부터 데이터 프로토콜데이터단위(PDU: Protocol Data Unit)를 수신하여, 상기 수신된 데이터 PDU의 순서번호와 수신 상태 변수를 비교하는 제 1 기능; 상기 제 1 기능의 비교 결과에 따라, 상기 수신된 데이터 PDU의 순서번호가 상기 수신 상태 변수보다 크면, 상기 수신된 데이터 PDU를 저장 수단에 저장하는 제 2 기능; 상기 저장 수단에서 소정의 윈도우 크기(window size) 내에서 재전송이 요구되는 데이터 PDU를 검색하는 제 3 기능; 및 상기 검색된 데이터 PDU를 이용하여 재전송 요구 데이터 PDU를 생성한 후, 상기 송신자에게 재전송을 요구하는 제 4 기능을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명이 적용되는 이더넷을 백본으로 하는 각종 망정합 장치들의 연동을 위한 일실시예 망 구성도로서, 각 망정합 장치들은 각각의 프로토콜을 가지면서 이더넷(101)을 통하여 연동을 하게 된다.

전화망 정합장치(102)와 종합정보통신망 정합장치(103)는 가입자 접속을 지원하는 가입자망 정합장치이며, 패킷망 정합장치(104), 프레임릴레이망 정합장치(105) 및 인터넷 정합장치(106)는 정보 제공자 접속을 지원하는 정보제공자망 정합장치이다.

가입자망 정합장치의 가입자는 이더넷을 경유하여 정보제공자망 정합장치에 접속되어 있는 정보제공센터에 호를 설정하고, 이를 통해 각종 서비스를 받게 된다. 따라서, 각 가입자망 정합장치와 정보제공자망 정합장치는 이더넷(101)에 설치되면 각각의 링크를 설정하여야 한다.

예를 들면, 전화망 가입자에게 패킷망이나 프레임 릴레이망 상의 정보 검색 서비스나 인터넷을 통한 파일 전송 서비스를 지원하기 위해서 전화망 정합장치(102)는 패킷망 정합장치(104), 프레임 릴레이망 정합장치(105), 및 인터넷망 정합장치(106)와 각각 개별적으로 링크를 설정해야 한다. 이렇게 설정된 링크상에서 각 가입자 호 관련 메시지 및 정보 메시지가 송/수신됨에 따라, 각 망정합 장치간 연결은 순서 제어 및 흐름 제어가 보장되는 신뢰성 있는 연결형 링크이어야 한다.

본 발명에 적용되는 연결형 프로토콜(Connection-Oriented Protocol: C-O Protocol)은 우선, 이더넷(101)에 설치되는 새로운 망정합 장치의 주소를 알아내고, 통신이 가능한 상대(즉, 가입자망 정합장치와 정보제공자망 정합장치)를 식별하여, 각각의 링크에 대하여 링크 설정 요구 명령을 상대방측에 송신한다. 그러면, 링크 설정 요구를 수신한 수신측은 이에 적절한 응답을 보내게 되는데, 이로써 링크가 설정된다.

링크가 설정된 상태에서 전송되는 메시지의 신뢰성을 보장하기 위하여, 연결형 프로토콜은 순서번호가 있는 프레임으로 메시지를 전달한다. 이 순서번호가 부여된 프레임에 대해 수신측에서는 정해진 윈도우 크기로 흐름 제어를 수행하고, 모든 프레임의 순서를 검사하여 순서 제어를 수행한다.

도 2는 수신측의 상태 변수 테이블로서, 각 링크마다 수신측에서 관리하고 유지해야 하는 상태변수 테이블을 나타낸다.

수신 상태 변수(201)는 현재 수신이 기대되는 데이터의 프로토콜 데이터 단위(PDU: Protocol Data Unit)의 번호로서, 순차적인 데이터 PDU의 수신에 따라서 증가된다.

최대 허용 수신 상태 변수(202)는 수신측에서 수신을 허용하지 않는 데이터 PDU의 번호로서, 수신측은 수신된 데이터 PDU의 순서번호가 최대 허용 수신 상태 변수 이상이면 그 데이터 PDU를 폐기한다.

수신 버퍼 갱신 상태 변수(203)는 수신 윈도우의 위치 이동을 위해 사용되는 것으로서, 형성되는 링크의 개수만큼 생성, 유지, 및 관리된다.

도 3은 본 발명에 적용되는 연결형 통신에 사용되는 재전송 정보 전달을 위한 프로토콜 데이터 유닛(PDU) 포맷에 대한 일실시예 구성도로서, 순서 제어를 위한 재전송에 사용되는 재전송 요구를 위한 데이터 PDU 포맷이다.

PDU 타입 필드(301)는 재전송 요구 PDU를 표시하고, PDU 길이 필드(302)는 전체 PDU 길이를 표시하는데, 이들은 재전송 순서번호 쌍의 수가 일정하지 않으므로 PDU 생성시마다 다른 값을 갖는다.

최대 수신 허용 순서번호 필드(303)에는 도 2의 수신측의 최대 허용 수신 상태 변수가 반영되고, 수신 대기 순서번호 필드(304)에는 도 2의 수신 상태 변수가 반영된다.

나머지 필드는 재전송이 요구되는 데이터 PDU의 순서번호 쌍으로 다음과 같이 일반 표현식으로 나타낼 수 있다.

{ [Nr(1), Na(1)], [Nr(2), Na(2)], ..., [Nr(n), Na(n)] }

여기서,  $Nr(n)$  필드(305)는  $n$ 번째 재전송 요구 순서쌍으로 재전송이 시작되는 PDU 순서번호이고,  $Na(n)$  필드(306)는 수신이 성공한 데이터 PDU 순서번호이다. 예를 들어 설명하면,  $\{(3,6), (15,16)\}$ 은 3번 데이터 PDU부터 5번 데이터 PDU까지 그리고, 15번 데이터 PDU의 재전송을 요구하는 것을 나타낸다.

도 4 는 본 발명에 따른 이더넷에 분산된 망정할 장치간의 데이터 재전송 요구 방법에 대한 일실시에 흐름도로서, 순서번호를 갖는 데이터 PDU 수신하여 누락된 데이터 PDU의 재전송 요구 PDU를 생성하는 과정을 나타낸다.

순서번호를 갖는 데이터 PDU를 수신하여(401), 수신 데이터 PDU의 순서번호와 수신측의 최대 허용 수신 상태 변수와 비교한다(402).

비교 결과, 수신 데이터 PDU의 순서번호가 수신측의 최대 허용 수신 상태 변수 이상이면 수신한 데이터 PDU는 폐기하고 수신 상태 변수 값을 조정한다(403). 이때, 수신 상태 변수 값 조정은 다음의 (수학식 1)과 같이 이루어진다.

#### 수학식 1

최대 허용 수신 상태 변수 = 수신 상태 변수 + 윈도우 크기

수신 버퍼 갱신 상태 변수 = 수신 상태 변수 + 윈도우 크기/2

비교 결과, 수신 데이터 PDU의 순서번호가 수신측의 최대 허용 수신 상태 변수보다 작으면, 즉 최대 허용 수신 상태 변수 범위를 만족하면, 수신한 데이터 PDU 순서번호가 수신 상태 변수와 같은지를 확인한다(404).

확인 결과, 만약 수신한 데이터 PDU 순서번호가 수신 상태 변수와 같으면 즉 수신한 데이터 PDU가 정상적인 데이터 PDU이면 수신된 데이터 PDU를 상위 응용으로 전달하고(405), 만약 수신한 데이터 PDU 순서번호가 수신 상태 변수와 같지 않으면 다시 수신 데이터 PDU 순서번호가 수신 상태 변수보다 큰지를 검사한다(406).

검사 결과, 수신 데이터 PDU 순서번호가 수신 상태 변수보다 작으면, 수신 데이터 PDU를 폐기하고 수신 상태 변수값을 조정한다(407).

검사 결과, 수신 데이터 PDU 순서번호가 수신대기 순서번호보다 크면, 즉, 아직 수신이 기대되는 데이터 PDU보다 큰 순서번호를 가지면, 수신된 데이터 PDU는 수신 버퍼에 저장되고(408), 에러가 발생한 데이터 PDU를 찾아내서 재전송을 요구하는 데이터 PDU를 생성하여(409), 송신한다(410).

그러면, 송신측에서는 상기 재전송 요구에 따라 해당 데이터 PDU를 재전송하게 된다.

도 5 는 수신 버퍼에 대한 일실시에 구성도로서, 플래그(501), 순서번호 (502), 길이(503), 및 수신 데이터 PDU(504) 라는 4개의 필드로 구성된다.

플래그 필드(501)는 해당 인덱스에 저장된 데이터 PDU의 존재여부를 나타내고, 순서번호 필드(502)는 저장된 데이터 PDU의 순서번호를 나타내며, 길이 필드 (503)는 저장된 데이터 PDU의 전체 길이를 나타낸다.

그리고, 수신 데이터 PDU 필드(504)에는 수신측에는 도착하였으나 순서 에러에 의해 상위 응용으로 전달되지 못하고 에러 복구를 기다리는 데이터 PDU들이 저장된다.

수신 버퍼에 저장될 때 수신 버퍼의 인덱스와 순서번호는 (수학식 2)와 같은 관계를 갖는다.

#### 수학식 2

수신 버퍼 내에 저장될 위치 인덱스 = 데이터 PDU 순서번호 % 윈도우 크기

따라서, 데이터 PDU의 순서번호로 저장될 수신버퍼 내의 위치를 생성하고, 항상 윈도우 크기만큼의 수신데이터가 저장 가능하다. 흐름제어와 순서제어 등 모든 에러 제어는 윈도우 크기를 기준으로 운용되므로, 윈도우 범위 내에서의 모든 에러는 복구 가능하다. 또한, 모듈로(modulo)를 사용함으로써 수신버퍼는 링버퍼로 이용된다.

도 6 은 본 발명에 따른 재전송 요구를 위한 수신 버퍼 탐색 및 재전송 요구 PDU 생성에 대한 일실시에 흐름도이다.

수신 버퍼의 탐색은 두 부분으로 이루어지는데, 첫 번째 수신 버퍼의 탐색은 수신버퍼의 인덱스 시작 위치를 수신 상태 변수의 윈도우 크기 모듈로(modulo)(즉, 수신 상태 변수를 윈도우 크기로 나누었을 때의 나머지)에서부터 윈도우 크기 인덱스(즉, 마지막 인덱스)까지 수행된다. 그리고, 두 번째 수신 버퍼의 탐색은 인덱스 "0"부터 첫 번째 탐색의 시작지점 이전까지가 수행된다.

즉, 수신 버퍼가 링 버퍼로 운용되므로, 인덱스의 범위를 두 부분으로 나누어 전체 버퍼를 탐색하는 것이다.

먼저, 각 변수의 초기값을 설정하는데(601), low와 high 변수는 수신에 누락된 즉, 재전송이 요구되어야 할 순서번호 쌍을 만드는 변수이다.

low는 현재 수신측의 수신 상태 변수값을 초기값으로 가지며(low= 수신 상태 변수); high는 low보다 하나 큰 값을 갖는다(high = low + 1). 수신버퍼의 탐색 시작 인덱스(index\_start) 즉, i는 low 값의 윈도우 크기 모듈로를 갖고, 첫 번째 탐색임을 first\_search 변수로 표시한다(601).

수신버퍼의 인덱스 i에 이미 수신되어 저장되어 있는 데이터 PDU가 있는지를 확인하여(602), 만약 이미 수신된 데이터 PDU가 없으면 수신버퍼의 탐색 인덱스 i만 증가시키고( $i=i+1$ ) 탐색을 계속하고(603), 만약 이미 수신된 데이터 PDU가 있으면 다시 수신버퍼의 인덱스에 저장된 데이터 PDU의 순서번호가 low 값과 일치하는지를 판단한다(604).

판단 결과, 수신버퍼의 인덱스에 저장된 데이터 PDU의 순서번호가 low와 일치하면, low와 high 값을 각각 증가시킨 후( $low=low+1$ ,  $high=low+1$ )(605), 수신 버퍼 인덱스를 증가시키고( $i=i+1$ ) 탐색을 계속한다.

판단 결과, 수신버퍼의 인덱스에 저장된 데이터 PDU의 순서번호가 low와 일치하지 않으면, 다시 수신버퍼의 인덱스에 저장된 데이터 PDU의 순서번호가 high와 일치하는지를 검사하여(606), 만약 일치하지 않으면 high 값만 증가시킨 후( $high=high+1$ )(607), 탐색을 계속하고, 만약 일치하면 누락된 데이터 PDU가 있다는 의미이므로 재전송 순서번호 쌍을 생성한다(608).

이때, 재전송이 요구되는 시작 순서번호( $=Nr(x)$ )가 low값이 되고( $Nr(x)=low$ ), 마지막 재전송 순서번호+1 ( $=Na(x)$ )이 high 값이 된다( $Na(x)=high$ ). 이 순서번호 정보는 재전송 링크드리스트(linked list)에 추가되어 저장된다(608).

low는 다시 high+1 값을 갖고( $low=high+1$ ), high는 새로운 low값보다 하나 큰 값을 갖는다( $high=low+1$ )(609). 그리고, 수신버퍼 인덱스 i를 증가시킨 후( $i=i+1$ )(603), 탐색을 계속한다.

그리고 나서, 첫 번째 탐색인지를 검사한다(610).

검사 결과, 첫 번째 탐색이면, 수신버퍼 인덱스 i와 윈도우 크기를 비교하여 (즉, 수신버퍼 인덱스 i가 마지막 인덱스인지를 확인하여)(611), 만약 수신버퍼 인덱스 i가 윈도우 크기보다 작거나 같으면(즉, 수신버퍼 인덱스 i가 마지막 인덱스가 아니면) 탐색은 진행되고, 만약 수신버퍼 인덱스 i가 윈도우 크기보다 크면(즉, 수신버퍼 인덱스 i가 마지막 인덱스가 되면) 두 번째 탐색으로 넘어가기 위해 수신버퍼 인덱스를 0으로 초기화시킨 후( $i=0$ )(612) 탐색을 계속한다.

검사 결과, 두 번째 탐색이면, 수신버퍼 인덱스 i가 두 번째 탐색의 마지막 인덱스인지를 확인하여, 만약 두 번째 탐색의 마지막 인덱스이면 재전송 링크드리스트에 있는 각 순서번호 쌍 정보를 재전송 요구 PDU에 복사하여 재전송 PDU를 생성하고(614), 만약 두 번째 탐색의 마지막 인덱스가 아니면 탐색을 계속한다.

이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

#### 발명의 효과

상기와 같은 본 발명은, 이더넷에 분산되어 있는 각종 망정합 장치간에 데이터를 수신하는 경우에 수신된 데이터 PDU의 순서번호에 에러가 발생하면 수신 버퍼 운용을 통하여 윈도우 크기 내에서 누락된 모든 데이터 PDU를 탐색하여 일시에 재전송 요구함으로써 순서 제어의 효율성을 증가시킬 수 있는 효과가 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

이더넷에 분산된 망정합 장치간의 데이터 재전송 요구 방법에 있어서,

송신자로부터 데이터 프로토콜데이터단위(PDU: Protocol Data Unit)를 수신하여, 상기 수신된 데이터 PDU의 순서번호와 수신 상태 변수를 비교하는 제 1 단계;

상기 제 1 단계의 비교 결과에 따라, 상기 수신된 데이터 PDU의 순서번호가 상기 수신 상태 변수보다 크면, 상기 수신된 데이터 PDU를 저장 수단에 저장하는 제 2 단계;

상기 저장 수단에서 소정의 윈도우 크기(window size) 내에서 재전송이 요구되는 데이터 PDU를 검색하는 제 3 단계; 및

상기 검색된 데이터 PDU를 이용하여 재전송 요구 데이터 PDU를 생성한 후, 상기 송신자에게 재전송을 요구하는 제 4 단계

를 포함하는 이더넷에 분산된 망정합 장치간의 데이터 재전송 요구 방법.

#### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 단계는,

상기 송신자로부터 순서번호를 갖는 상기 데이터 PDU를 수신하여, 상기 수신된 데이터 PDU의 순서번호를 확인하는 제 5 단계;

상기 확인된 수신 데이터 PDU의 순서번호와 최대허용 수신 상태 변수를 비교하는 제 6 단계;

상기 제 6 단계의 비교 결과, 상기 수신 데이터 PDU의 순서번호가 상기 최대허용 수신 상태 변수보다 크거나 같으면, 상기 수신 데이터 PDU를 폐기하고 상기 수신 상태 변수를 변경하는 제 7 단계; 및

상기 제 6 단계의 비교 결과, 상기 수신 데이터 PDU의 순서번호가 상기 최대허용 수신 상태 변수보다 작으면, 상기 수신 데이터 PDU의 순서번호가 상기 수신 상태 변수와 같은지를 검사하는 제 8 단계

를 포함하는 이더넷에 분산된 망정합 장치간의 데이터 재전송 요구 방법.

#### 청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 단계는,

상기 제 1 단계의 비교 결과, 상기 수신 데이터 PDU의 순서번호가 상기 수신 상태 변수와 같으면, 상위 응용으로 상기 수신 데이터 PDU를 전달하는 제 5 단계;

상기 제 1 단계의 비교 결과, 상기 수신 데이터 PDU의 순서번호가 상기 수신 상태 변수보다 작으면, 상기 수신 데이터 PDU를 폐기하고 상기 수신 상태 변수를 변경하는 제 6 단계; 및

상기 제 1 단계의 비교 결과, 상기 수신 데이터 PDU의 순서번호가 상기 수신 상태 변수보다 크면, 상기 수신된 데이터 PDU를 상기 저장 수단에 저장하는 제 7 단계

를 포함하는 이더넷에 분산된 망정합 장치간의 데이터 재전송 요구 방법.

#### 청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 단계는,

상기 저장 수단에서 상기 수신 상태 변수의 윈도우 크기 모듈로(modulo)에 해당하는 저장 위치 인덱스부터 윈도우 크기에 해당하는 마지막 저장 위치 인덱스까지 수신되지 않은 데이터 PDU를 검색하는 제 5 단계; 및

상기 저장 수단의 첫 번째 저장 위치 인덱스부터 상기 수신 상태 변수의 윈도우 크기 모듈로(modulo)에 해당하는 저장 위치 인덱스의 직전 인덱스까지 수신되지 않은 데이터 PDU를 검색하는 제 6 단계

를 포함하는 이더넷에 분산된 망정합 장치간의 데이터 재전송 요구 방법.

#### 청구항 5.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 4 단계의 상기 재전송 요구 데이터 PDU는,

재전송을 요구하는 데이터 PDU임을 나타내는 데이터 PDU 타입 필드, 전체 데이터 PDU의 길이를 나타내는 데이터 PDU 길이 필드, 최대 수신 허용 순서번호 필드, 수신 대기 순서번호 필드, 및 재전송이 시작되는 데이터 PDU의 순서번호와 수신이 성공한 데이터 PDU의 순서번호의 쌍들로 이루어진 재전송 요구 데이터 PDU 순서쌍 필드로 이루어지는 것을 특징으로 하는 이더넷에 분산된 망정합 장치간의 데이터 재전송 요구 방법.



**청구항 6.**

제 5 항에 있어서,

상기 제 2 단계의 상기 저장 수단은,

링 버퍼로서, 상기 수신된 데이터 PDU를 순서 번호의 윈도우 크기 모듈로(modulo)에 해당하는 위치 인덱스에 저장하는 것을 특징으로 하는 이더넷에 분산된 망정합 장치간의 데이터 재전송 요구 방법.

**청구항 7.**

이더넷에 분산된 망정합 장치간에 데이터 재전송을 요구하기 위하여, 프로세서를 구비한 통신 시스템에,

송신자로부터 데이터 프로토콜데이터단위(PDU: Protocol Data Unit)를 수신하여, 상기 수신된 데이터 PDU의 순서번호와 수신 상태 변수를 비교하는 제 1 기능;

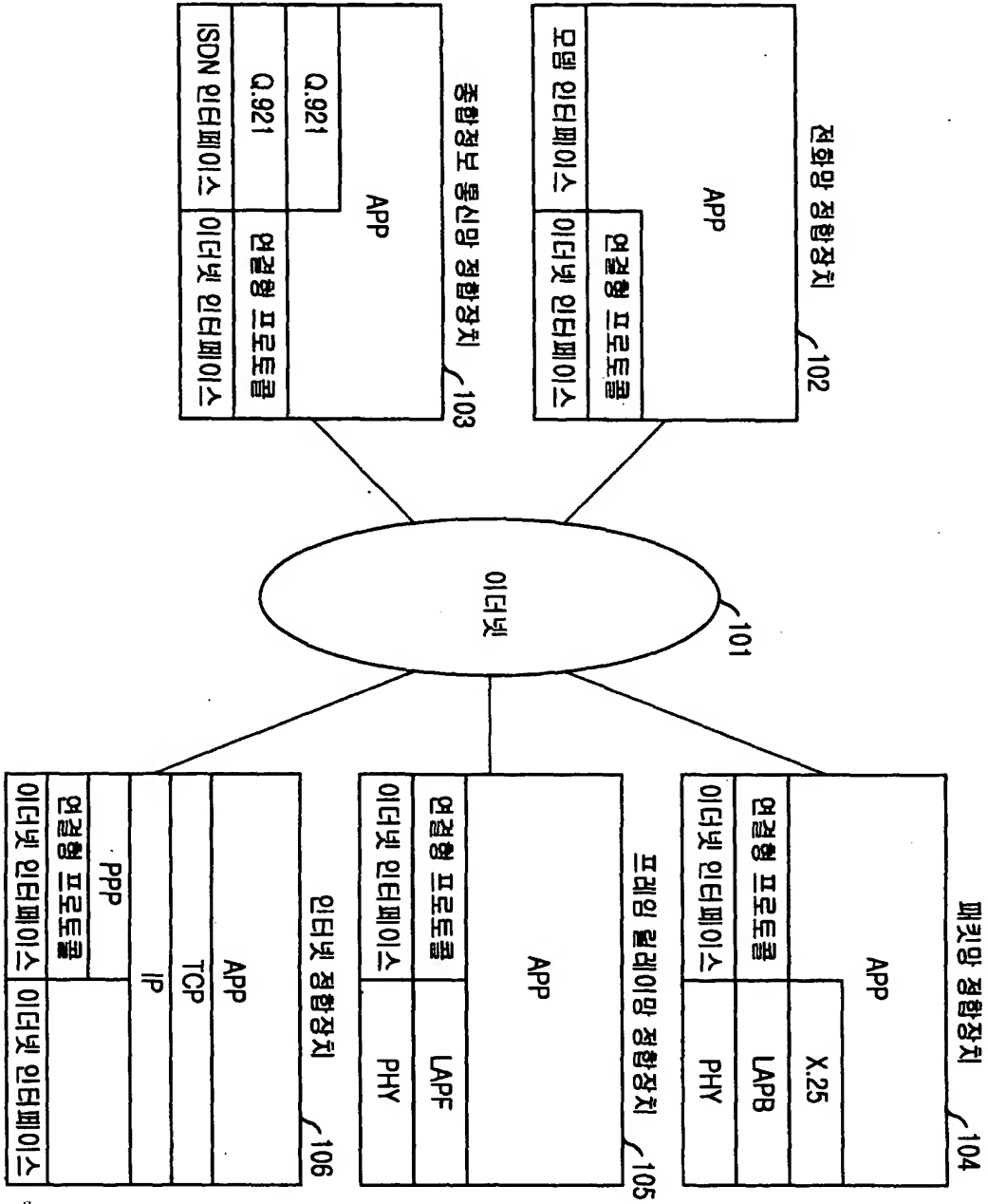
상기 제 1 기능의 비교 결과에 따라, 상기 수신된 데이터 PDU의 순서번호가 상기 수신 상태 변수보다 크면, 상기 수신된 데이터 PDU를 저장 수단에 저장하는 제 2 기능;

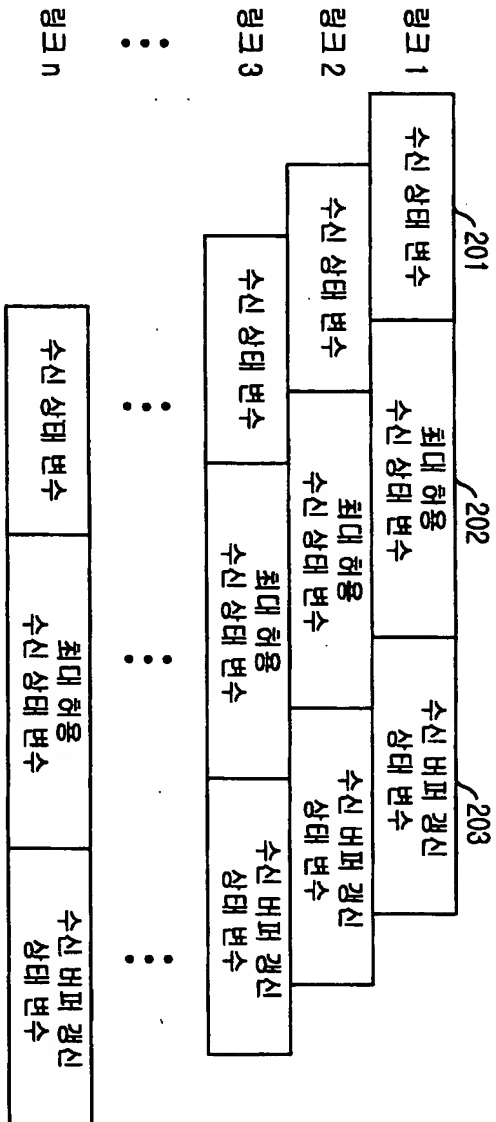
상기 저장 수단에서 소정의 윈도우 크기(window size) 내에서 재전송이 요구되는 데이터 PDU를 검색하는 제 3 기능; 및

상기 검색된 데이터 PDU를 이용하여 재전송 요구 데이터 PDU를 생성한 후, 상기 송신자에게 재전송을 요구하는 제 4 기능

을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

도면

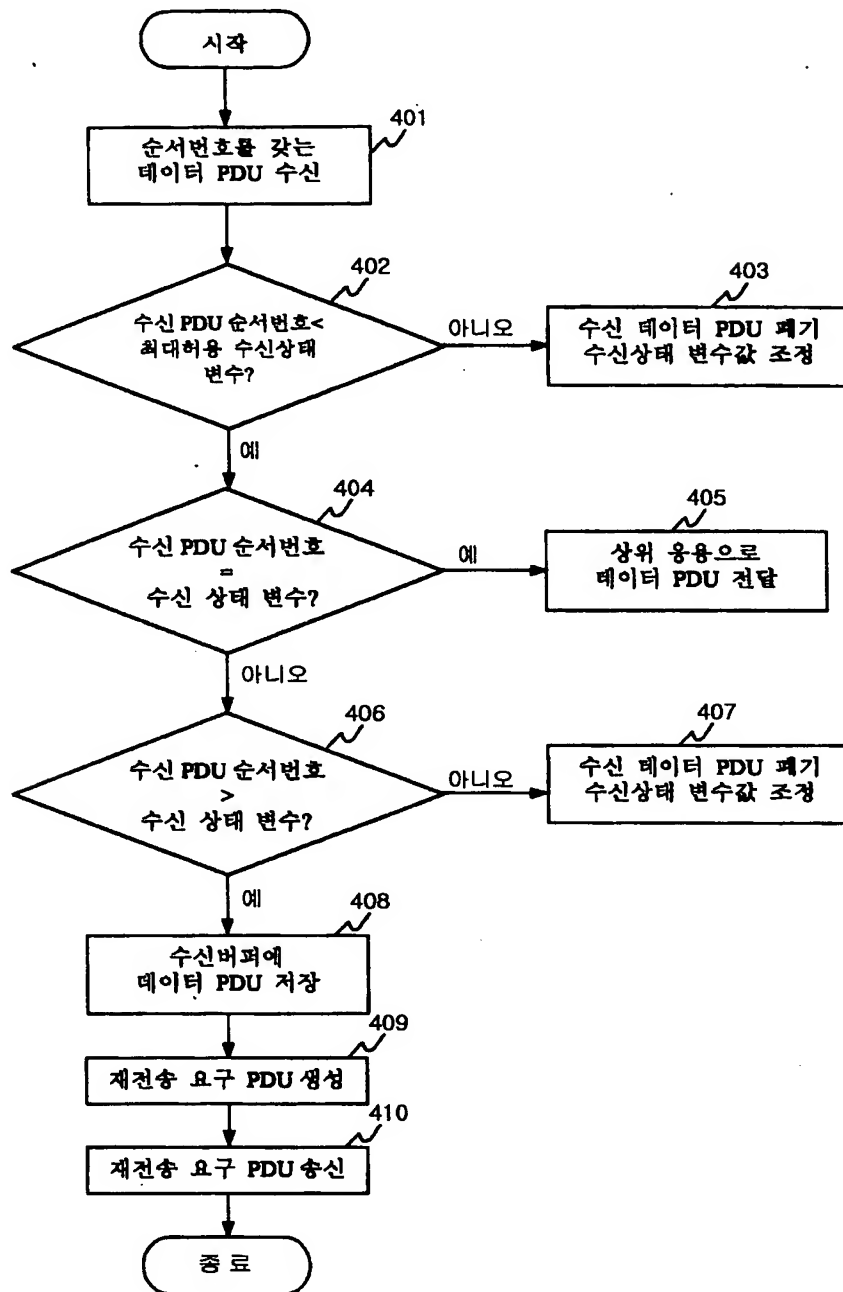




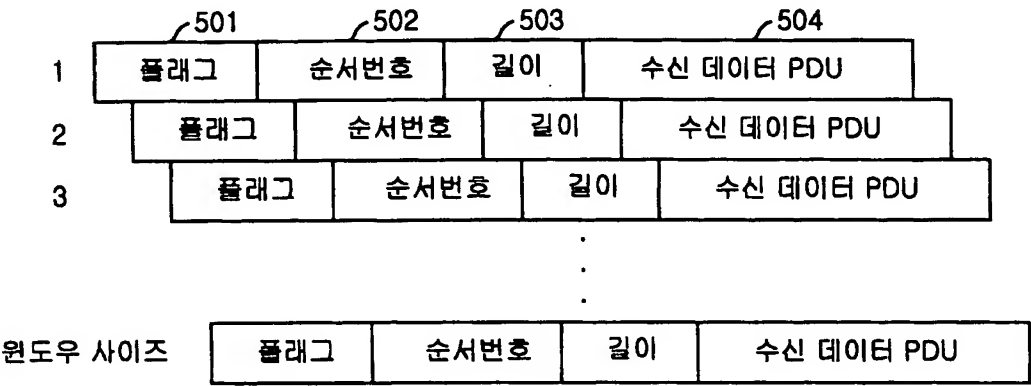
도면 3

| 301          |        | 302 |
|--------------|--------|-----|
| PDU 타입       | PDU 길이 |     |
| 최대 수신허용 순서번호 |        | 303 |
| 수신 대기 순서번호   |        | 304 |
| Nr(1)        |        |     |
| Na(1)        |        |     |
| Nr(2)        |        |     |
| Na(2)        |        |     |
| ⋮            |        |     |
| Nr(n)        |        | 305 |
| Na(n)        |        | 306 |

도면 4



도면 5



도면 6

